



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 44 43 740 A 1

⑯ Int. Cl. 6:  
H 01 J 37/32  
C 23 C 14/22

⑯ Anmelder:  
W. Blösch AG, Grenchen, CH

⑯ Vertreter:  
Manitz, Finsterwald & Partner, 80538 München

⑯ Erfinder:  
Curtins, Hermann, Grenchen, CH

⑯ Vorrichtung zum Beschichten von Substraten

⑯ Es wird eine Vorrichtung zum Beschichten von Substraten unter Verwendung eines durch eine Bogenentladungsverdampfung erzeugten Plasmas beschrieben, bei der innerhalb einer Außenkammer mit gekühlten Wänden eine zumindest im wesentlichen in sich geschlossene Innenkammer vorgesehen ist, die von Heiz- und Wandungssektoren und zumindest einer integrierten Verdampferquelle begrenzt ist und einen den Substratträger aufnehmenden isothermen Beschichtungsraum bildet.

DE 44 43 740 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 04. 96 602 024/300

9/26

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten von Substraten mit einer evakuierbaren Vakuumkammer mit kühlbaren Außenwandungen, wenigstens einem innerhalb der Vakuumkammer angeordneten, rotier- und insbesondere auswechselbar gelagerten Substraträger und zumindest einer zum Substraträger gerichteten Verdampferquelle.

Beschichtungsvorrichtungen dieser Art sind bekannt und werden beispielsweise dazu verwendet, Schichten auf Werkzeuge aufzubringen, die deren Eigenschaften und Lebensdauer wesentlich verbessern.

Mit diesen bekannten Vorrichtungen bereitet es jedoch Schwierigkeiten, eine eindeutig reproduzierbare Abscheidung von Schichten hoher und höchster Qualität zu gewährleisten. Die Ursachen für diese unbefriedigenden Ergebnisse sind vielschichtig und konnten bisher nicht beseitigt werden. Nachteilig bei den bekannten, insbesondere bei den nach der Arc-Technologie arbeitenden Vorrichtungen ist ferner, daß aufgrund unvermeidbarer Anlagen-Reinigungsvorgänge nicht nur störend hohe Reinigungskosten, sondern auch teure Maschinenstillstandzeiten und damit Produktivitätsverluste in Kauf genommen werden müssen.

Aus der DE 38 29 260 A1 ist eine Beschichtungskammer mit mindestens einer durch einen Lichtbogen verzehrbarer Kathode und Einrichtungen zur Aufnahme von Gegenständen bekannt, die durch Niederschlag des mit einer Gasatmosphäre in der Kammer reagierten, in den Plasmazustand überführten Kathodenmaterials beschichtet werden. Dabei ist in einem Zwischenraum zwischen der Kathode und den Gegenständen ein Schirm angeordnet, der aus dem Zwischenraum entfernbare ist. Dadurch wird es möglich, sich während der Aufheizphase der indirekten Beheizung der Substrate zu bedienen und diese gleichzeitig vor dem Niederschlag von Tröpfchen des Kathodenmaterials zu schützen, während der Reaktionsphase jedoch den direkten Weg von den Kathoden zu den Substraten freizugeben.

Aus der WO 92/14859 ist eine Vorrichtung zur Reduzierung von Droplets bei der Beschichtung von Oberflächen mit Hartstoffen nach dem PVD-Verfahren bekannt, die eine doppelwandige, wassergekühlte Kammer aufweist, in der eine durch Heizschlangen realisierte Strahlungsheizung im Bereich der Innenwand der Kammer vorgesehen ist. Um eine Aufheizung der Innenwand der Reaktionskammer zu vermeiden, sind zwischen den Heizelementen und der Innenwand Reflektoren vorgesehen. Die Strahlungsheizung dient dabei ausschließlich zur Erwärmung der zu beschichtenden Gegenstände bzw. der Oberfläche der zu beschichtenden Gegenstände vor Beginn der Beschichtung.

Aus der EP 0 489 659 A1 ist eine Beschichtungsvorrichtung bekannt, bei der innerhalb einer geschlossenen Außenkammer eine Innenkammer mit vergleichsweise großer Wandungsstärke vorgesehen ist, die aus einem thermisch isolierenden Material besteht. Mit Abstand zu den Wandungen dieser Innenkammer sind Heizwiderrstände angeordnet, die es gestatten, die zu beschichtenden Teile auf Temperaturen zwischen 400°C und 1300°C aufzuheizen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs angegebenen Art zu schaffen, die es bei vergleichsweise einfacherem Aufbau ermöglicht, qualitativ hochwertige, möglichst kompakte und spannungsarme Beschichtungen bei hoher Produktivität zu erreichen. Ferner sollen aufwendige Reinigungsarbeiten im Anla-

gen inneren vermieden und die geforderte Reproduzierbarkeit der Beschichtungen gewährleistet werden können.

Gelöst wird diese Aufgabe nach der Erfindung im wesentlichen dadurch, daß in der Vakuumkammer mit Abstand von deren kühlbaren Außenwandungen und unter Ausbildung eines isolierenden, plasmafreien Zwischenraums eine zumindest im wesentlichen in sich geschlossene Innenkammer vorgesehen ist, die von Heiz- und Wandungssektoren und zumindest einer integrierten Verdampferquelle begrenzt ist und einen den Substraträger aufnehmenden isothermen Beschichtungsraum bildet.

Durch die Schaffung einer von den gekühlten Außenwandungen der Vakuumkammer durch einen isolierenden, plasmafreien Zwischenraum getrennten Innenkammer wird es möglich, die Beschichtungsvorgänge in einem isothermen Beschichtungs- bzw. Plasmaraum durchzuführen, das heißt in einem Raum, in dem sämtliche Teile, das heißt auch größere und kleinere zu beschichtende Gegenstände ebenso wie die diesen Raum begrenzenden Wandungen praktisch auf gleicher Temperatur sind und somit in diesem die gleichmäßige Plasmaverteilung fördernden isothermen Raum kein störender Temperaturgradient vorliegt. Ein ausgeprägter Temperaturgradient tritt erst in dem plasmafreien Zwischenraum zwischen Innenkammer und den Außenwandungen der Vakuumkammer auf.

Das Vorhandensein eines isothermen Plasmaraums wirkt sich auf die Beschichtungsqualität sowie auf die Stabilität des darin durchgeführten Beschichtungsprozesses sehr positiv aus.

Von wesentlicher Bedeutung ist ferner, daß an den gekühlten Außenwandungen der Vakuumkammer keinerlei Abscheideeffekte auftreten und damit auch die bei herkömmlichen Anlagen aufwendigen Reinigungsvorgänge im Anlageninnenraum entfallen. Die sich in der Innenkammer in Form von Hartstoff-Festpartikeln bildenden beschichteten Stellen platzen von Zeit zu Zeit ab und können dann problemlos zum Beispiel mittels eines Staubsaugers abgesaugt werden. Dieser erfindungsgemäß erreichte Selbstreinigungseffekt führt zu einer wesentlichen Produktivitätssteigerung, da teure Maschinenstillstandszeiten vermieden werden können.

Die der optisch praktisch dicht ausgebildeten Innenkammer zugeordneten bzw. Wandungen dieser Innenkammer bildenden Heizsektoren sind so dimensioniert, daß die Aufheizung der Substrate auf die Solltemperatur nahezu ausschließlich durch die erzeugte Strahlungswärme erreicht wird, wobei der Innenraum der Kammer sehr schnell auf hohe Temperatur gebracht werden kann, da die Wandungen nur geringe Wärmekapazität besitzen und vor allem nicht in Kontakt mit den gekühlten Außenwandungen stehen, sondern von diesen Außenwandungen durch den aufgrund der Evakuierung sehr ausgeprägt isolierenden Zwischenraum getrennt sind.

Die Wandungen der Innenkammer können gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung an einer Bias-Spannung liegen, um gezielt einen Ionen-Platiereffekt zu erreichen und auf diese Weise sicherzustellen, daß unter Vermeidung jeglicher Staubbildung auf den Innenkammerwänden eine feste Abscheidung erhalten wird, die nach einer gewissen maximalen Schichtdicke automatisch abplatzt und damit problemfrei entfernt werden kann.

Als Substraträger wird vorzugsweise ein schnell auswechselbarer, in der Innenkammer gelagerter Drehtel-

ler mit einer Mehrzahl von darauf ebenfalls drehbar gelagerten und angetriebenen Satellitentellern für Werkstückhalterungen verwendet, so daß sich eine Dreifachdrehung der Werkstücke erzielen läßt.

Der Innenkammer sind bevorzugt mehrere, sich über die Kammerhöhe erstreckende, vertikal angeordnete Verdampferquellen zugeordnet, die über den Umfang des Drehellers verteilt sind. Durch das Zusammenspiel der Strahlungsbereiche dieser Verdampferquellen und die Ausgestaltung der Substratträgeranordnung kann die Forderung erfüllt werden, daß jedes sich in der Innenkammer befindende, mehrfach rotierende Substrat an jedem Punkt seiner zu beschichtenden Oberfläche zumindest im wesentlichen zu jedem Zeitpunkt Sichtkontakt zu mindestens einer der Verdampferquellen besitzt.

Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß sich insbesondere im Zentralbereich des Substratträgers keine unerwünschten Plasma-CVD-Reaktionen oder Plasma-CVD-ähnliche Reaktionen oder andere Plasma-Inhomogenitäten oder Plasma-Störungen einstellen können und auch kein störender Hohlkathodeneffekt auftreten kann. Es wird vielmehr eine ausgezeichnete Plasmahomogenität im gesamten Innenkammerraum gewährleistet.

Besonders günstig ist es, eine Substratträgeranordnung aus einem Dreheller und drei darauf drehbar gelagerten Satellitentellern zu verwenden, da mit einer derartigen Konfiguration ein Optimum hinsichtlich der Beladungsmöglichkeiten einerseits und der Beschichtungsgleichmäßigkeit andererseits erreichbar ist, da bei dieser Konfiguration im Innenbereich des Substratträgers kein feldfreier Raum vorliegt, in dem sich undefinierte Plasmabedingungen einstellen könnten.

Für die praktische Ausgestaltung der Vorrichtung nach der Erfindung ist es günstig, wenn die Verdampferquellen in den stabilen Außenwandungen der Vakuumkammern gehalten sind und sich durch den eine Isolierhülle bildenden Zwischenraum in die Innenkammer erstrecken bzw. mit ihren Targetflächen Begrenzungsfächen der Innenkammer bilden. Auf diese Weise läßt sich auch ein einfaches Öffnen der Vorrichtung zu Beschickungszwecken erzielen, da ein großflächiges Aufschwenken eines Außenwandungsbereichs zusammen mit einem zugeordneten Bereich der Wandung der Innenkammer erfolgen kann.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Merkmale der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben und werden im Zusammenhang mit der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert.

In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine schematische Querschnittsdarstellung zur Erläuterung des Grundkonzepts des Aufbaus einer Vorrichtung nach der Erfindung.

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer möglichen Ausführungsform einer Vorrichtung nach der Erfindung mit einem drei Satellitenteller aufweisenden Drehwagen, und

Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung mit einem Drehwagen mit sechs Satellitentellern.

Fig. 1 zeigt in schematischer Weise den grundsätzlichen Aufbau einer erfindungsgemäßen Beschichtungsvorrichtung, die aus einer Vakuumkammer 1 und einer bezüglich der gekühlten Außenwandungen 2, 3 der Vakuumkammer 1 beabstandeten Innenkammer 5 zur Aufnahme eines oder mehrerer Substratträger besteht, wobei in Fig. 1 als Substratträger ein Dreheller 9 schema-

tisch dargestellt ist.

Die Wände 2 der Vakuumkammer 1 sind zum Teil von Front- und Seitentüren 3 gebildet, und die Vakuumkammer 1 ist über einen Anschluß 13 mit einer entsprechenden Vakuumquelle verbindbar, so daß im Innenraum der Vakuumkammer 1 und damit auch im eigentlichen Beschichtungsraum 12 in der Innenkammer 5 das jeweils erforderliche Vakuum erzeugt werden kann.

Die Innenkammer 5, die bezüglich der Vakuumkammer 1 zumindest im wesentlichen optisch dicht ausgeführt ist, wird begrenzt von Verdampferquellen 6, Heizsektoren 7 und Wandungssektoren 8, wobei die Anordnung so getroffen sein kann, daß ein mehrreckiger oder im wesentlichen zylindrischer Beschichtungsraum 12 entsteht.

Die Heizsektoren 7 sind als leistungsstarke Strahlungswärmequellen ausgebildet, und die Zahl der jeweils verwendeten Heizsektoren 7 sowie der zum Einsatz kommenden Strahlungsquellen 6 kann je nach dem vorgesehenen Einsatzzweck der Vorrichtung gewählt werden.

Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 sind zwei Paare von sich in einer Rechteckanordnung gegenüberliegenden Heizsektoren 7 vorgesehen, und in den Eckbereichen sind Verdampferquellen 6 angeordnet, die sich ebenfalls paarweise gegenüberliegen und sich über die Höhe der Innenkammer 5 erstrecken.

Der zentralisch in der Innenkammer 5 angeordnete Substratträger 9 besteht aus einem im einzelnen noch zu erläuternden Drehwagen, der schnell auswechselbar gelagert ist, wozu die Vorrichtung vorzugsweise entsprechend aufschwenkbar ausgebildet ist.

Die Beladung des Substratträgers 9 erfolgt jeweils außerhalb der Vorrichtung, das heißt es kann jeweils ein Substratträger mit beschichteten Werkzeugen gegen einen Substratträger mit unbeschichteten Werkzeugen in Minuten schnelle ausgetauscht werden, so daß bei dadurch gewährleisteter Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Anlage dennoch zur Beladung der Werkzeuge außerhalb der Vorrichtung genügend Zeit zur Verfügung steht.

Durch die Schaffung einer von den gekühlten Außenwandungen 2, 3 der Vakuumkammer 1 beabstandeten und durch einen isolierenden, plasmafreien Zwischenraum von dieser Außenkammer 1 getrennten Innenkammer 5 gelingt es in Verbindung mit den der Innenkammer 5 zugeordneten Heizsegmenten 7, einen Raum 12 zu schaffen, auf den das Plasma beschränkt ist und der einen isothermen Beschichtungsraum bildet, der sehr schnell aufgeheizt und dabei desorbiert werden kann, wobei außerdem der Vorteil vorhanden ist, daß die Temperaturkontrolle in diesem isothermen Raum 12 vergleichsweise einfach und sicher gewährleistet werden kann. Eine starke Strahlungsheizung und deren sichere Kontrolle ist für den Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung von wesentlicher Bedeutung.

Die Innenkammerwandungen können an eine Bias-Spannung angelegt sein, die sicherstellt, daß sich an den Kammerwandungen kompakte Hartstoffsichten abscheiden, deren problemfreie Entfernung beispielsweise gezielt dadurch erfolgen kann, daß die Vorrichtung über einige Stunden der Atmosphäre ausgesetzt wird, wobei Wasserdampf und andere Luftgase in die Schichten eindringen und sie zum Abplatzen bringen und damit eine Art von Selbsterneigungseffekt erzielt wird.

Praktisch führt dieser Sachverhalt dazu, daß eine große Anzahl von Chargen ohne jegliche Zwischenreinigung beschichtet werden kann und damit bei herkömm-

lichen Anlagen unvermeidbare Reinigungskosten und teure Maschinenstillstandszeiten entfallen.

Als Verdampferquellen 6 werden bevorzugt solche Quellen verwendet, wie sie in der deutschen Patentanmeldung P 43 29 155.4 beschrieben sind.

Solche Magnetfeld-Kathoden besitzen ein flächig ausgebildetes Target mit einer dem Targetzentrum zugeordneten, innenliegenden Ringspule und zumindest einer dem Targetumfangsbereich zugeordneten außenliegenden Ringspule, wobei die innenliegende Ringspule einen im Targetzentrum angeordneten Permanentmagneten umschließt und zusammen mit diesem Permanentmagneten einen Feldlinienkonzentrator bildet. Eine derartige Magnetfeld-Kathode läßt sich problemfrei in Form eines Rechtecks ausbilden, das sich über die Höhe der Beschichtungskammer 12 erstreckt und eine zur Höhe vergleichsweise geringe Breite besitzt.

Es ist auch möglich, derartige Verdampferquellen 6 im Beschichtungsraum 12 horizontal und insbesondere auch deckenseitig anzuordnen, wenn dies für bestimmte Beschichtungsaufgaben zu Vorteilen führt.

Der Abstand der Verdampferquellen 6 zu den auf dem Substraträger 9 gehaltenen Substraten sollte vorzugsweise mindestens etwa 150 mm betragen, um sicherzustellen, daß lokale elektrische Felder nahe an den Werkzeugen die Bahn der Ionen praktisch nicht mehr verändern. Dadurch kann erreicht werden, daß die Ionenflußdichte auf allen Flächen des Substrats gleichmäßig ist und lokale thermische Überbelastungen, wie sie vor allem an Spitzen auftreten könnten, und andere Oberflächenmodifikationen verhindert werden.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer möglichen konkreten Ausführungsform der Vorrichtung nach der Erfindung, wobei in diesem Ausführungsbeispiel die Vakuumkammer 1 einen oktoederförmigen Querschnitt besitzt und die den isothermen Beschichtungsraum 12 umschließende Innenkammer 5 formmäßig entsprechend angepaßt ist.

Die Verdampferquellen 6 sind dabei in den Außenwandungen 2 gehalten und damit in vorteilhafter Weise von außen her zugänglich. Sie erstrecken sich über den isolierenden Zwischenraum 4 bis in die Innenkammer 5 und bilden mit ihren Targetflächen gleichzeitig Begrenzungsfächen dieser Innenkammer 5. Es sind in diesem Ausführungsbeispiel zwei Paare von Verdampferquellen 6 vorgesehen, wobei sich die einzelnen Verdampferquellen 6 eines Paares diametral gegenüberliegen. Zwischen jeweils zwei Verdampferquellen 6 erstreckt sich jeweils ein Heizsektor 7, dessen Größe in Abhängigkeit von den in der Praxis gegebenen Forderungen gewählt werden kann und der entweder im wesentlichen die gesamte Fläche der jeweiligen Verbindungswand zwischen zwei Verdampferquellen 6 einnehmen oder einen Teil dieser Verbindungsfläche bilden kann.

Im Beschichtungsraum 12 ist ein Substraträger in Form eines Drehtellers 9 und drei darauf drehbar angeordneten Satellitentellern 10 vorgesehen, wobei diese Satellitenteller 10 um 120° gegeneinander versetzt angebracht sind und die eigentlichen Werkstückträger bilden. Diese Substraträgeranordnung ist so ausgebildet, daß sie in allen Richtungen für das Plasma bestmöglich durchlässig ist, um Abschirmeffekte auszuschalten. Die Verwendung von drei Satellitentellern in der gezeigten Weise ist besonders vorteilhaft, da bei dieser Anordnung im Mittelbereich kein feldfreier Raum entsteht, in dem sich undefinierte Plasmabedingungen und gegebenenfalls störende Hohlkathodeneffekte ausbilden könnten. Die Drehtellermitte ist demgemäß offen, wodurch

sichergestellt ist, daß zum einen bereits während der Aufheizung des Beschichtungsraums 12 durch Heizflächen 7 und zum anderen vor allem während der nachfolgenden Ätz- und Beschichtungsvorgänge jedes auf den Satellitentellern angeordnete Werkzeug an jedem Punkt seiner Oberfläche möglichst zu jeder Zeit Sichtkontakt zu einer der Strahlungs- und insbesondere der Verdampferquellen besitzt, wobei dieses Kriterium insbesondere bei den Beschichtungsvorgängen realisiert sein muß, bei den Aufheizvorgängen aber ebenfalls von Vorteil ist.

Um dieses Kriterium während der Ätz- und Beschichtungsvorgänge gewährleisten zu können, wird die Vorrichtung vorzugsweise stets mit einer Mehrzahl von Verdampfern 6 betrieben, die sich im wesentlichen über die Höhe des Beschichtungsraums 12 erstrecken, und es wird auch darauf geachtet, daß eine möglichst schnelle Rotation von Drehteller 9 und Satellitentellern 10 realisiert wird.

Der Antrieb der Substraträgereinheit erfolgt beispielsweise derart, daß sich die Satellitenteller 10 während einer Drehung des Drehtellers 9 etwa drei- bis fünfmal um ihre Achse drehen, wobei die auf den Satellitentellern 10 vorgesehenen Werkzeugträger wiederum bei jeder Drehung des zugehörigen Satellitentellers über einen bestimmten Winkelbereich gedreht werden, so daß sich insgesamt eine Dreifachdrehung der zu beschichtenden Substrate ergibt.

Fig. 3 zeigt eine Modifikation der Vorrichtung nach Fig. 2, wobei der Drehteller 9 mit sechs gleichmäßig über seinen Umfang verteilten Satellitentellern 10 versehen ist. Auch bei dieser Ausführungsform kann durch geeignete Ausgestaltung und Dimensionierung der Satellitenteller 10, für die in Fig. 3 der maximal mögliche Durchmesser zeichnerisch dargestellt ist, das Kriterium erfüllt werden, daß jedes Werkzeug an jedem Punkt seiner Oberfläche praktisch zu jeder Zeit Sichtkontakt zu mindestens einer der Verdampferquellen 6 besitzt. In Abhängigkeit von den jeweiligen Beschichtungsaufgaben wird der Durchmesser der Satellitenteller 10 und auch die Anzahl der jeweils verwendeten Satellitenteller gewählt, wobei stets darauf geachtet wird, daß das Sichtkontakt-Kriterium erfüllt werden kann.

Bei der in Fig. 3 konkret gezeigten Ausführungsvariante mit sechs Satellitentellern 10, die umfangsmäßig nahezu aneinandergrenzen, kann ein feldärmer Innenbereich 14 innerhalb der Satellitenteller 10 entstehen, und in diesem Innenbereich 14 wird zum Zwecke der Vermeidung unerwünschter Plasma-CVD-Reaktionen oder Plasma-CVD-ähnlicher Reaktionen oder anderer Plasma-Inhomogenitäten oder Plasma-Störungen vorzugsweise zumindest eine weitere Verdampferquelle vorgesehen, die gegebenenfalls allseitig wirksam ist und relativ zu den rotierenden Teilen feststehend gehalten sein kann.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Vakuumkammer
- 2 Außenwandung
- 3 Türen
- 4 isolierender Zwischenraum
- 5 Innenkammer
- 6 Verdampferquelle
- 7 Heizsektor
- 8 Wandungssektor
- 9 Drehteller
- 10 Satelliteller

11 Strahlungsbereich  
 12 Isothermer Beschichtungsraum  
 13 Vakuumanschluß  
 14 Innenbereich

5  
 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Beschichten von Substraten mit einer evakuierbaren Vakuumkammer (1) mit kühlbaren Außenwandungen (2, 3), wenigstens einem innerhalb der Vakuumkammer (1) angeordneten, rotier- und insbesondere auswechselbar gelagerten Substraträger (9, 10) und zumindest einer zum Substraträger (9, 10) gerichteten Verdampferquelle (6), dadurch gekennzeichnet, daß in der Vakuumkammer (1) mit Abstand von deren kühlbaren Außenwandungen (2, 3) und unter Ausbildung eines isolierenden, plasmafreien Zwischenraums (4) eine zumindest im wesentlichen in sich geschlossene Innenkammer (5) vorgesehen ist, die von Heiz- und Wandungssektoren (7, 8) und zumindest einer integrierten Verdampferquelle (6) begrenzt ist und einen den Substraträger (9, 10) aufnehmenden isothermen Beschichtungsraum (12) bildet. 10  
 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Innenkammer (5) mehrere sich insbesondere diametral gegenüberliegende und sich zumindest im wesentlichen über die Höhe der Innenkammer (5) erstreckende Verdampfer (6) vorgesehen sind. 20  
 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdampfer (6) aus Magnetfeldkathoden bestehen, die insbesondere rechteckförmig mit im Vergleich zur Höhe geringer Breite ausgebildet sind. 30  
 4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdampfer (6) zumindest zum Teil horizontal in der Innenkammer (5) angeordnet sind. 35  
 5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen den Verdampfern (6) gelegenen Wandungsbereiche der Innenkammer (5) zumindest zum Teil als Strahlungsheizflächen (7) ausgebildet sind. 40  
 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenkammer (5) mehrere Wärmeausbreitung. 45  
 7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die keine aktiven Funktionsbereiche bildenden Wandungssektoren (8) der Innenkammer (5) eine geringe Wärmekapazität besitzen. 50  
 8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandungssektoren (8) und die Heizflächen (7) zur Erzielung von Ionen-Platiereffekten an einer vorgebaren Vorspannung liegen. 55  
 9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdampferquellen (6) in den Außenwandungen (2) der Vakuumkammer (1) gehalten sind und sich über den Zwischenraum (4) bis in die Innenkammer (5) erstrecken. 60  
 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teilbereich der Außenwandung (2) der Vakuumkammer (1) in Form einer auf schwenkbaren Türe (3) ausgebildet ist und daß mit diesem Türbe- 65

reich ein entsprechender Teilbereich der Innenkammer (5) aufschwenkbar und damit der Beschichtungsraum (12) zugänglich ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Substraträger aus einem Drehsteller (9) mit insbesondere drei darauf angeordneten, ebenfalls drehbar gelagerten Satellitentellern (10) besteht, und daß diese Substraträgeranordnung bezüglich der Verdampferquellen (6) derart dimensioniert und ausgebildet ist, daß der Drehsteller (9) von jedem Strahlungsbereich (11) der Verdampferquellen (6) zumindest im wesentlichen über seinen gesamten Durchmesser erfaßt wird.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Innenkammer (5) zusätzlich eine zentrale Verdampferquelle vorgesehen ist, die sich in einen freien Mittelbereich des Substraträgers (9, 10) erstreckt.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Verdampferquellen (6) nach dem Prinzip der Arc-Technik bzw. dem Prinzip der Bogenentladung arbeitende Quellen bestehen.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig.1

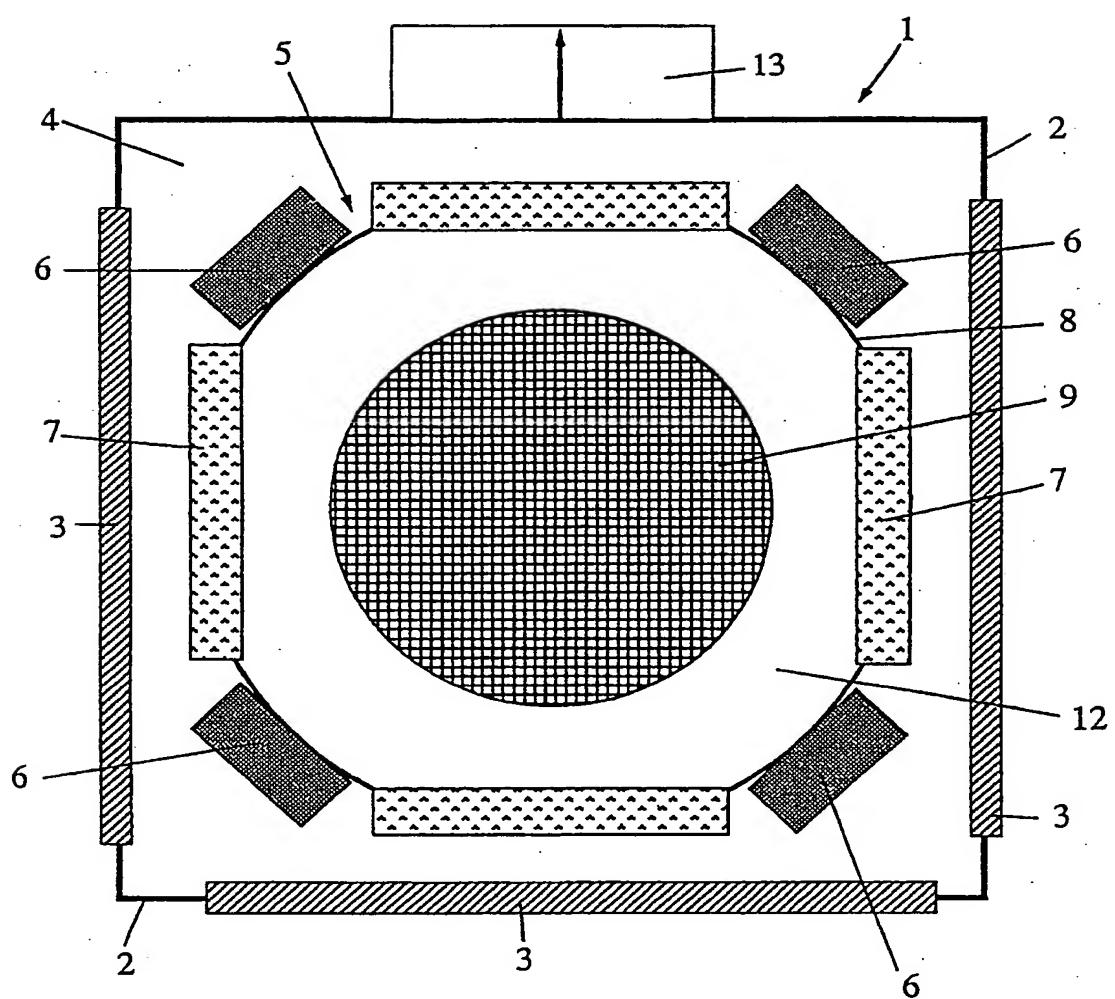


Fig.2

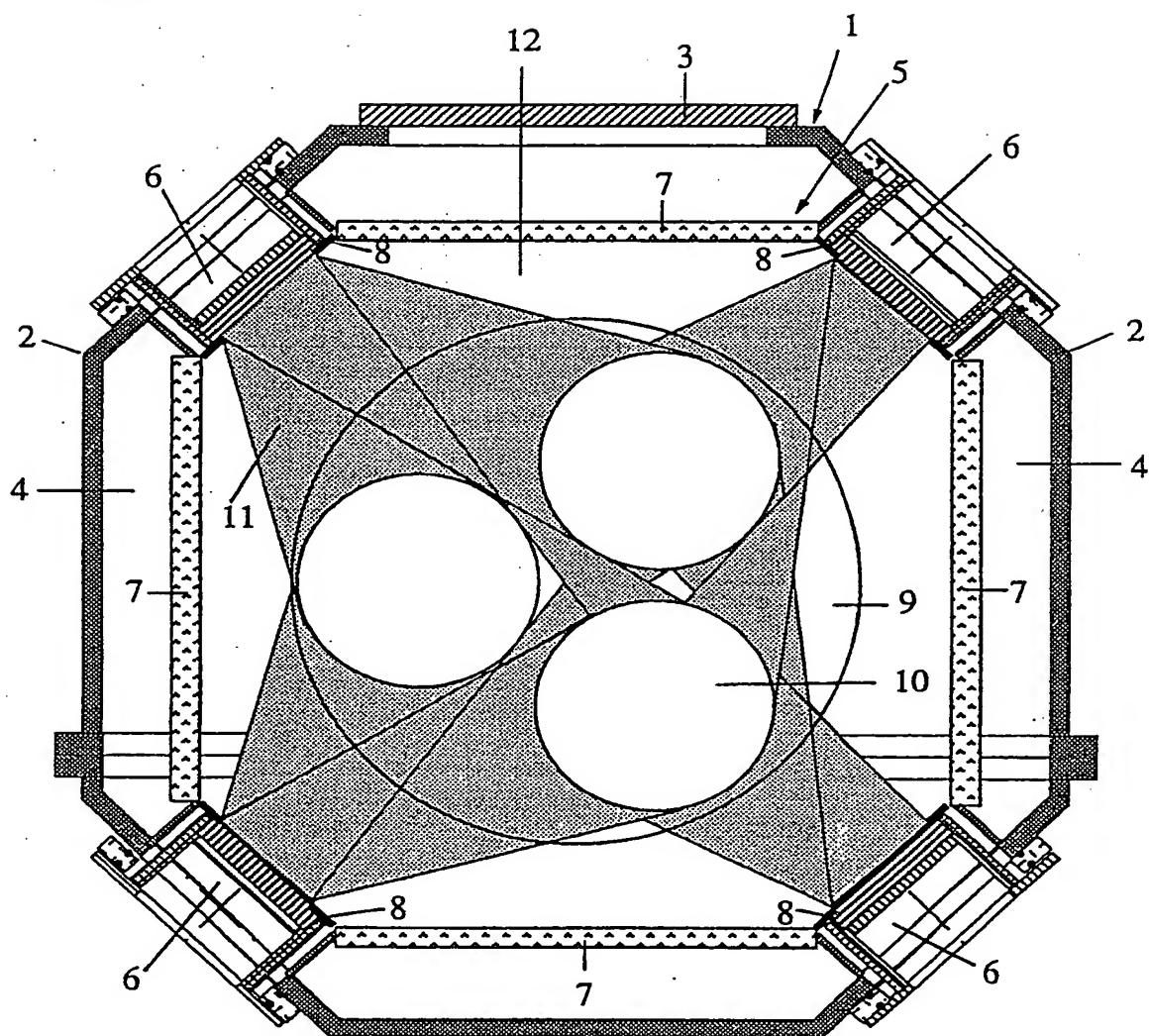


Fig.3

